

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 32 239.2

**Anmeldetag:** 17. Juli 2002

**Anmelder/Inhaber:** Philips Intellectual Property  
& Standards GmbH, Hamburg/DE  
  
(vormals: Philips Corporate Intellectual  
Property GmbH)

**Bezeichnung:** Niederdruckgasentladungslampe mit  
Elektrode

**IPC:** H 01 J 61/067

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 20. Juni 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Wehner

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

**Best Available Copy**

ZUSAMMENFASSUNG

Niederdruckgasentladungslampe mit Elektrode

5 Niederdruckgasentladungslampe ausgerüstet mit einem gasdichten Entladungsgefäß,  
das eine Gasfüllung enthält, mit Elektroden zur Aufrechterhaltung einer Gasentladung  
in dem Entladungsgefäß, von denen mindestens eine innerhalb des  
Gasentladungsgefäßes angeordnet ist und die eine Wendel mit einem Kern aus einem  
ersten hochtemperaturfesten metallischem Material mit einer ersten Elektronegativität,  
mit einer Umwicklung aus einem zweiten hochtemperaturfesten metallischem Material  
mit einer zweiten Elektronegativität und mit einer zwischen Kern und Umwicklung  
10 angeordneten Beschichtung aus einem elektronenemittierenden Material und  
Stromzuführungen umfasst, und mit Mitteln zur Zündung und Aufrechterhaltung einer  
Gasentladung.

Die Erfindung betrifft auch eine Elektrode.

15

Fig. 1

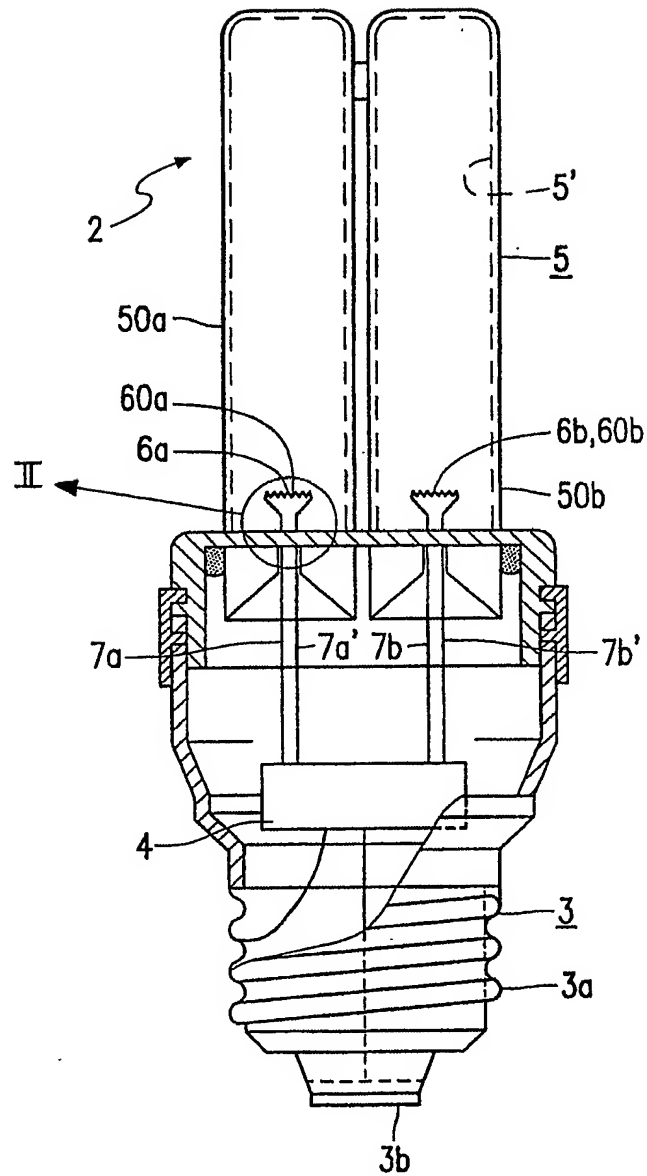


FIG. 1

BESCHREIBUNG

## Niederdruckgasentladungslampe mit Elektrode

Die Erfindung betrifft eine Niederdruckgasentladungslampe, die mit einem gasdichten Entladungsgefäß, das eine Gasfüllung enthält, mit Elektroden zur Aufrechterhaltung einer Gasentladung in dem Entladungsgefäß, von denen mindestens eine innerhalb des Gasentladungsgefäßes angeordnet ist und die eine Wendel aus einem Refraktärmetall, die elektrisch mit Stromzuführungen verbunden und mit einem elektronenemittierenden Material beschichtet ist, umfasst, und mit Mitteln zur Zündung und Aufrechterhaltung einer Gasentladung ausgerüstet ist.

10

Die Lichterzeugung in einer Niederdruckgasentladungslampe beruht auf der Ionisation und der resultierenden elektrischen Entladung der Atome des Füllgases der Lampe, wenn ein elektrischer Strom die Lampe durchfließt. Von den Elektroden der Lampe werden Elektronen emittiert und durch das elektrische Feld zwischen den Elektroden so stark beschleunigt, dass sie beim Zusammenstoß mit den Gasatomen diese anregen und ionisieren können. Bei der Rückkehr der Gasatome in ihren Grundzustand sowie bei der Rekombination von Elektronen und Ionen wird ein mehr oder weniger großer Teil der potentiellen Energie in Strahlung umgewandelt.

Die Menge der Elektronen, die von den Elektroden emittiert werden können, hängt von der Austrittsarbeit (work function) der Elektroden für Elektronen ab. Wolfram, das in der Regel als Elektrodenmetall verwendet wird, hat eine relativ hohe Austrittsarbeit. Deshalb wird das Elektrodenmetall üblicherweise noch mit einem Material beschichtet, dessen Aufgabe es ist, die elektronenemittierenden Eigenschaften des Elektrodenmetalls zu verbessern. Charakteristisch für die elektronenemittierenden Beschichtungsmaterialien von Elektroden in Gasentladungslampen ist es, dass sie ein Erdalkalimetall enthalten, entweder in der Form des Erdalkalimetalloxids oder einer erdalkalimetallhaltigen Ausgangsverbindung (precursor) für das Erdalkalimetalloxid.

25

Niederdruckgasentladungslampen konventioneller Art sind somit in der Regel mit Elektroden ausgestattet, die aus Wolframdrähten mit einer elektronenemittierenden Beschichtung, die Oxide der Erdalkalimetalle Calcium, Strontium und Barium enthält,  
5 bestehen.

Um eine solche Elektrode herzustellen, wird üblicherweise der Wolframdraht mit den Carbonaten der Erdalkalimetalle in einer Bindemittelzubereitung beschichtet. Während des Auspumpens und Ausheizens der Lampe werden die Carbonate bei Temperaturen  
10 von etwa 1000°C in die Oxide umgewandelt. Nach diesem "Abbrennen" der Elektrode liefert sie bereits einen merklichen Emissionsstrom, der allerdings noch instabil ist. Es folgt im allgemeinen noch ein Aktivierungsprozess. Durch den Aktivierungsprozess wird das ursprünglich nichtleitende Ionengitter der Erdalkalioxide in einen elektronischen Halbleiter verwandelt. Dabei werden Störstellen vom Donator-Typ in das  
15 Kristallgitter der Oxide eingebaut. Diese Störstellen bestehen im wesentlichen aus elementarem Erdalkalimetall, z. B. aus Calcium, Strontium oder Barium. Die Elektronenemission derartiger Elektroden basiert auf diesem Störstellenmechanismus. Der Aktivierungsprozess hat den Zweck, eine genügende Menge von überschüssigem, elementarem Erdalkalimetall zu schaffen, durch das die Oxide in der elektronen-  
20 emittierenden Beschichtung bei einer vorgeschriebenen Heizleistung den maximalen Emissionsstrom liefern können.

Wichtig für die Funktion dieser Elektroden und die Lebensdauer der Lampe ist es, dass immer wieder erneut elementares Erdalkalimetall zur Verfügung steht. Die Elektroden-  
25 beschichtung verliert nämlich während der Lebensdauer der Lampe ständig Erdalkalimetall, weil die Elektrodenbeschichtung insgesamt teils langsam verdampft, teils durch den Ionenstrom in der Lampe abgesputtert wird.

Das elementare Erdalkalimetall wird zunächst durch die Reduktion des Erdalkalioxids  
30 am Wolframdraht während des Betriebs der Lampe immer wieder nachgeliefert. Diese

Nachlieferung kommt jedoch zum Stillstand, wenn der Wolframdraht mit der Zeit durch eine hochohmige Trennschicht (interface) aus Wolframoxid, Erdalkalisilikat oder Erdkaliwolframat passiviert wird.

- 5 Diesem Faktum versucht EP1104933 entgegenzuwirken. EP1104933 beschreibt eine Gasentladungslampe, ausgerüstet mit einer Elektrode, die einen Träger aus einem Elektrodenmetall, ausgewählt aus der Gruppe des Wolframs und der wolframhaltigen Legierungen, und eine erste Beschichtung aus einem ersten elektronenemittierenden Material, das ein Erdalkalimetalloxid, ausgewählt aus der Gruppe Calciumoxid, Strontiumoxid und Bariumoxid, und ein Seltenerdmetalloxid, ausgewählt aus der Gruppe Scandiumoxid, Yttriumoxid und Europiumoxid in einem Anteil a von 0.1 bis 10 Gew.-% enthält, umfasst,

- 15 Nachteilig ist es aber auch, dass das Barium bei Überhitzung des Elektrodenmetalls leicht verdampft und dadurch die Elektrode ihre Emissionsfähigkeit verliert.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Niederdruckgasentladungslampe mit verlängerter Lebensdauer und verbessertem Emissionsstrom zu schaffen.

- 20 Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst durch eine Niederdruckgasentladungslampe, die mit einem gasdichten Entladungsgefäß, das eine Gasfüllung enthält, mit Elektroden zur Aufrechterhaltung einer Gasentladung in dem Entladungsgefäß, von denen mindestens eine innerhalb des Gasentladungsgefäßes angeordnet ist und die eine Wendel mit einem Kern aus einem ersten hochtemperaturfesten metallischem Material mit einer ersten Elektronegativität, mit einer Umwicklung aus einem zweiten hochtemperaturfesten metallischem Material mit einer zweiten Elektronegativität und mit einer zwischen Kern und Umwicklung angeordneten Beschichtung aus einem elektronenemittierenden Material und Stromzuführungen umfasst, und mit Mitteln zur Zündung und Aufrechterhaltung einer Gasentladung ausgerüstet ist.

Dadurch dass der Kern und die Umwicklung der Wendel aus hochtemperaturfesten metallischen Materialien mit unterschiedlicher Elektronegativität bestehen, werden die beiden Funktionen der Wendel, nämlich Stromleitung und kontinuierliche Reduktion der elektroemittierenden Beschichtung voneinander getrennt. Die Reduktion verläuft  
5 bevorzugt an dem weniger elektronegativen Material ab. Durch die Trennung beider Prozesse lässt sich der Emissionsmechanismus besser optimieren und die elektronenemittierende Substanz wird insgesamt effektiv genutzt.

0 Nach einer Ausführungsform der Erfindung ist der Kern aus einem ersten hochtemperaturfesten Material mit einer höheren Elektronegativität und die Umwicklung aus einem zweiten hochtemperaturfesten Material mit einer niedrigeren Elektronegativität.

Besonders bevorzugt ist es, dass der Kern aus einem ersten hochtemperaturfesten Material mit einer höheren Elektronegativität ausgewählt aus der Gruppe Wolfram und  
15 den Wolframlegierungen, legiert mit Zirkon, Hafnium, Titan, Yttrium, Scandium, Lanthan oder den Lanthaniden und die Umwicklung aus einem zweiten hochtemperaturfesten Material mit einer niedrigeren Elektronegativität, ausgewählt aus der Gruppe Zirkon, Hafnium, Titan, Yttrium, Scandium, Lanthan oder den Lanthaniden besteht.

20 Diese Ausführungsform ist besonders für Niederdruckgasentladungslampen mit einem niedrigen Lampenstrom (Gasentladungsstrom) geeignet. In diesen Lampen ist auch die Elektrodentemperatur relativ niedrig. Die Verwendung von Materialien mit niedrigerer Elektronegativität begünstigt die Reduktionsreaktion schon bei niedrigeren Temperaturen und verhindert eine unnötige Verdampfung von Komponenten aus der elektronenemittierenden Beschichtung.  
25

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung für Niederdruckgasentladungslampen mit einem niedrigen Gasentladungsstrom enthält sowohl die Umwicklung Zirkon und das elektronenemittierende Material enthält Barium und Strontium.  
30 Bevorzugt ist die elektronenemittierende Beschichtung in dieser Ausführungsform frei von einem calciumhaltigen Emitter

Nach einer anderen Ausführungsform der Erfindung ist der Kern aus einem ersten hochtemperaturfesten Material mit einer niedrigeren Elektronegativität und die Umwicklung aus einem zweiten hochtemperaturfesten Material mit einer höheren Elektronegativität.

Besonders bevorzugt ist es, dass der Kern aus einem ersten hochtemperaturfesten Material mit einer niedrigeren Elektronegativität ausgewählt aus der Gruppe Wolfram und den Wolframlegierungen, legiert mit Zirkon, Hafnium, Titan, Yttrium, Scandium, Lanthan oder den Lanthaniden und die Umwicklung aus einem zweiten hochtemperaturfesten Material mit einer höheren Elektronegativität, ausgewählt aus der Gruppe Rhenium, Kobalt, Nickel, Ruthenium, Palladium, Rhodium, Iridium, Osmium und Platin.

Diese Ausführungsform ist besonders für Niederdruckgasentladungslampen mit einem hohen Lampenstrom (Gasentladungsstrom) geeignet. In diesen Lampen ist auch die Elektrodentemperatur relativ hoch. Die Verwendung von Materialien mit hoher Elektronegativität verhindert eine überschießende Reduktionsreaktion.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung enthält die Beschichtung aus einem elektronenemittierenden Material ein polymeres multiples Bariumwolframmat. Diese Ausführungsform zeichnet sich durch eine vereinfachte Aktivierung der Niederdruckgasentladungslampe und eine verbesserte Elektronenemission aus.

Die Erfindung betrifft auch eine Elektrode, umfassend eine Wendel mit einem Kern aus einem ersten hochtemperaturfesten metallischem Material mit einer ersten Elektronegativität, mit einer Umwicklung aus einem zweiten hochtemperaturfesten metallischem Material mit einer zweiten Elektronegativität und mit einer zwischen Kern und Umwicklung angeordneten Beschichtung aus einem elektronenemittierenden Material und Stromzuführungen.



Nachfolgend wird die Erfindung anhand von zwei Figuren weiter erläutert.

Fig. 1 zeigt beispielhaft eine Kompakt- Niederdruckgasentladungslampe.

5

Fig. 2 zeigt eine Elektrode im Detail.

10

Fig. 1 zeigt beispielhaft eine Kompakt- Niederdruckgasentladungslampe mit einem Gehäuse 1, das die Niederdruckgasentladungslampe 2 trägt. Das Gehäuse trägt weiterhin einen Lampensockel 3 mit den Kontakten 3a,3b. Eine Zündvorrichtung 4 ist ebenfalls in dem Gehäuse untergebracht. Die Zündvorrichtung 4 ist mit den Kontakten 3a,3b verbunden. Die Lampe umfasst weiterhin Mittel zum Zünden und zum Betreiben, z. B. eine Drosselspule und einen Starter.

15

Die Niederdruckgasentladungslampe ist mit einem Gasentladungsgefäß 5 ausgestattet, das gasdicht verschlossen ist.

20

Die Innenseite des Gasentladungsgefäßes ist mit einer Leuchtstoffschicht 5' versehen, deren chemische Zusammensetzung das Spektrum des Lichts bzw. dessen Farbton bestimmt. Das Gasentladungsgefäß enthält eine ionisierbare Gasfüllung, üblicherweise eine Edelgasfüllung aus Argon mit einer geringen Menge Quecksilber bzw. Quecksilberdampf, der unter Betriebsbedingungen zum Leuchten angeregt, die Hg-Resonanzlinie bei einer Wellenlänge von 253,7 nm im Ultraviolettbereich emittiert. Die ausgesendete UV-Strahlung regt die Leuchtstoffe in der Leuchtstoffschicht zur Emission von

25

Licht im sichtbaren Bereich an.

Eine Gasentladungslampe nach der Erfindung umfasst weiterhin elektronenemittierende Elektroden 6a,6b zur Aufrechterhaltung einer elektrischen Entladung in dem Gasentladungsgefäß.

Mindestens eine der Elektroden 6a, 6b ist innerhalb des Gasentladungsgefäßes 5 angeordnet. Gemäß der Ausführungsform nach Fig. 1 sind beide Elektroden innerhalb des Gasentladungsgefäßes angeordnet, jeweils an den beiden Enden 50a, 50b des U-förmigen Gasentladungsgefäßes.

5.

Die Elektroden 6a, 6b umfassen jeweils eine Wendel 60a, 60b, die elektrisch mit den Stromzuführungen 7a, 7a', 7b, 7b verbunden sind.

10

Fig. 2 zeigt eine der Elektroden 6a im Detail. Die andere Elektrode 6b ist identisch aufgebaut. Die Wendel 60a der Elektrode 6a hat als Umwicklung drei tertiäre Wendeln, die von 57 sekundären Wendeln gebildet werden, die wiederum aus Draht mit einer primären Wendelung gebildet werden. Die Seele der Umwicklung ist mit einem nicht gezeigten dicken Kerndraht gefüllt. Die Wendel 60a hat zwischen den endständigen Bereichen 62a, 63a und 62a', 63a' einen mittleren Bereich 61a der 45 sekundäre Wendeln umfasst. Der mittlere Bereich ist mit elektronenemittierendem Material beschichtet. Die Wendel 6a ist an den endständigen Haken 70a, 70a' der Stromzuführungen 7a, 7a' befestigt.

15

20

Die Elektroden nach der Erfindung umfassen allgemein einen Kern und eine Umwicklung.

Der Kern kann als ein Draht, Wendel, Spirale, als Welldraht, Rohr, Ring, Platte oder Band geformt sein. Er wird im allgemeinen direkt durch den Stromfluss geheizt.

25

Die Umwicklung der Elektrode kann aus einem oder mehreren Drähten bestehen (Basket Wires). Es können auch für die Umwicklung mehrere Drähte zu einem Seil verdreht werden. Weiterhin sind Elektroden bekannt, bei denen ein Kerndraht zunächst mit Drähten in großer Steigung umwickelt und um das Ganze eine weitere schraubenförmige Umwicklung kleiner Steigung gelegt wurde.

30

Auch Elektroden, die als Kern verdrehte Drähte haben und außen mit einer zusätzlichen Wendelung versehen sind, wurden schon hergestellt.

Es sind ferner Elektrodenformen bekannt geworden, bei denen die Einzeldrähte der  
5 Umwicklung nicht durch einfaches Umeinanderschlingen zu einem Seil verbunden,  
sondern regelrecht verflochten sind. Bei einem Geflecht laufen die Einzeldrähte der  
äußeren Lage nicht nur um den Kern einsinnig herum, sondern sie sind entweder ab-  
wechselnd in der einen oder anderen Richtung um den Kern herumgeführt, oder die  
Einzeldrähte sind zunächst zu mehreren miteinander verflochten, um eine Litze zu  
10 bilden, worauf dann die Litzen wiederum durch Verflechtung, also abwechselnd rechts-  
und linkssinnig um den Kern herumgewunden werden.

Es sind auch Elektroden aus verseilten Drähten bekannt, die zunächst als ein ge-  
schlossenes Seil hergestellt werden, das aus einem Kerndraht und sechs Einzeldrähten  
15 gleichen Durchmessers in der ersten Lage besteht, aus denen anschließend einige Drähte  
chemisch ausgelöst werden. Diese Einzeldrähte sind deshalb aus anderem Werkstoff  
hergestellt als die übrigen.

Es ist nicht notwendig, dass der Kerndraht immer im Innern bleibt, er kann vielmehr  
20 ebenfalls an dem gegenseitigen Platzwechsel der Drähte teilnehmen.

Die für die Elektroden verwendbaren hochtemperaturfesten metallischen Materialien  
werden neben einer guten Leitfähigkeit und einer guten Austrittsarbeit noch durch ihre  
Elektronegativität festgelegt.

25

Der Kern der Wendel aus einem hochtemperaturfesten metallischen Material besteht  
üblicherweise aus Wolfram oder einer Wolframlegierung, gegebenenfalls mit einer  
Molybdänseele. Bevorzugt sind Legierungen, die durch Zugabe von 0,01 bis 1 Gew.-%  
Hafnium, Zirkon oder Titan zu Wolfram erhalten werden. Diese zugefügten Elemente  
30 wirken als Reduktionsmittel, die die Reduktionswirkung der hochschmelzenden Metall-

werkstoff weiter verstärken. Besonders bevorzugt ist es, dass der Kern aus einem ersten hochtemperaturfesten Material mit einer höheren Elektronegativität ausgewählt aus der Gruppe Wolfram und den Wolframlegierungen, legiert mit Zirkon, Hafnium, Titan, Yttrium, Scandium, Lanthan oder den Lanthaniden

5

Die Umwicklung der Wendel aus einem hochtemperaturfesten metallischen Material besteht nach einer Ausführungsform der Erfindung aus einem zweiten hochtemperaturfesten Material mit niedrigerer Elektronegativität, ausgewählt aus der Gruppe Zirkon, Hafnium, Titan, Yttrium, Scandium, Lanthan oder den Lanthaniden besteht. Diese Ausführungsform ist besonders für Lampen mit einem niedrigen Lampenstrom geeignet.

10

Die Umwicklung der Wendel aus einem hochtemperaturfesten metallischen Material besteht nach einer anderen Ausführungsform der Erfindung aus einem zweiten hochtemperaturfesten Material mit höherer Elektronegativität, ausgewählt aus der Gruppe ausgewählt aus der Gruppe Rhenium, Kobalt, Nickel, Ruthenium, Palladium, Rhodium, Iridium, Osmium und Platin,

15

Nach einer Ausführungsform der Erfindung kann das hochtemperaturfeste metallische Material aus einem Substrat bestehen, das eine Beschichtung aus einem Edelmetall ausgewählt aus der Gruppe Rhenium, Kobalt, Nickel, Ruthenium, Palladium, Rhodium, Iridium, Osmium und Platin, angeordnet sein. Bevorzugt besteht sie aus einer 0.1 bis 2  $\mu\text{m}$  dicken Iridium- oder Rheniumschicht.

20

Die Einzeldrähte der Umwicklung nach der Erfindung können aus dem gleichem Werkstoff, beispielsweise Wolfram, bestehen. Jedoch können für bestimmte Zwecke auch einzelne Drähte anderen Werkstoffes eingearbeitet werden, so dass beispielsweise außer einer gewissen Anzahl Wolframdrähte Drähte aus Tantal, Zirkonium oder anderem Metall in die Umwicklung eingelagert sind.

25

30

Zwischen dem Kern und der Umwicklung gibt es im Allgemeinen fortlaufende Zwischenräume geschaffen, die das Haften der Beschichtung aus einem elektronenemittierenden Material verbessern.

- 5 Auf die Wendel zwischen Kern und Umwicklung wird die Rohmasse für die elektronenemittierende Substanz einer ersten Beschichtung aufgebracht. Zur Herstellung der Rohmasse für diese Beschichtung werden die Carbonate der Erdalkalimetalle, ausgewählt aus der Gruppe Calcium, Strontium und Barium, mit einem Seltenerdmetalloxid, ausgewählt aus der Gruppe Scandiumoxid, Yttriumoxid und Europiumoxid in einem
- 10 Anteil  $a$  von 0.1 bis 10 Gew.-% gemischt. Typischerweise ist das Gewichtsverhältnis von Calciumcarbonat : Strontiumcarbonat : Bariumcarbonat gleich 1 : 1.25 : 6 oder 1 : 12 : 22 oder 1 : 1.5 : 2.5 oder 1 : 4 : 6.

- Alternativ kann das Gemisch aus Erdalkalioxiden und Seltenerdmetalloxid durch Co-
- 15 präzipitation hergestellt werden, indem einer Lösung der Erdalkalinitrate eine wasserlösliche Verbindung der Seltenerdmetalle zugefügt wird, und dann durch Zugabe von Natriumcarbonat die Erdalkalicarbonate und die Seltenerdmetalloxide gefällt werden.

- Das elektronenemittierenden Material kann weitere Komponenten enthalten, ausgewählt
- 20 aus der Gruppe der binären Oxide Titanoxid, Zirkonoxid, Hafniumoxid, Ceroxid und Lanthanoxid.

- Das elektronenemittierenden Material kann weitere Komponenten enthalten, ausgewählt aus der Gruppe der ternären und quaternären Oxide  $Ba_3WO_6$ ,  $Ba_2CaWO_6$ ,  $BaY_2O_4$ ,
- 25  $Ba_4Ta_2O_9$ ,  $Ba_2TiO_4$  und  $BaZrO_3$ .

Durch diese weiteren Komponenten wird das Emittiermaterial gleichmäßig dispergiert und das Emittiermaterial kann gleichförmiger reduziert werden.

Weiterhin kann dem elektronenemittierenden Material ein Metallpulver der Metalle aus der Gruppe Aluminium, Silizium, Titan, Zirkon, Hafnium, Tantal, Molybdän, Wolfram und deren Legierungen mit einem Metall aus der Gruppe Rhenium, Rhodium, Palladium, Iridium und Platin, das mit einer Pulverbeschichtung aus Iridium, Rhenium, Rhodium, Platin, Palladium Nickel und Kobalt versehen ist, beigelegt werden.

Bevorzugt wird ein Metallpulver mit einer mittleren Korngröße von 2–3  $\mu\text{m}$  mit einer 0.1 bis 0.2  $\mu\text{m}$  dicken Pulverbeschichtung verwendet. Als Pulverbeschichtungsverfahren können CVD-Verfahren wie Fluid-Bed-CVD eingesetzt werden. Dieses beschichtete Metallpulver wird der Rohmasse beigelegt.

10

Die Rohmasse kann noch mit einem Bindemittel gemischt werden. Sie wird dann durch Pinseln, Tauchen, kataphoretische Abscheidung oder Sprühen auf den Träger aufgebracht.

- 15 Die vorgefabrizierten Elektroden werden in die Lampenenden ein geschmolzen. Während des Evakuierens und Füllens der Lampe werden die Elektroden formiert. Der Elektrodendraht wird durch direkten Stromdurchgang auf eine Temperatur von 1000°C bis 1200°C erhitzt. Bei dieser Temperatur werden die Erdalkalicarbonate zu den Erdalkalioxiden unter Freisetzung von CO und CO<sub>2</sub> umgesetzt und bilden dann einen porösen Sinterkörper. Nach diesem "Abbrennen" der Elektroden erfolgt die Aktivierung, die den Zweck hat, überschüssiges, in die Oxide eingelagertes, elementares Barium zu liefern. Das überschüssige Barium entsteht durch Reduktion von Bariumoxid. Bei der eigentlichen Reduktionsaktivierung wird Bariumoxid durch das freigesetzte CO oder das Trägermetall reduziert. Hinzu kommt eine Stromaktivierung, die die Schaffung des
- 20
- 25 erforderlichen freien Bariums durch elektrolytische Vorgänge bei hohen Temperaturen ermöglicht.

Nach einer anderen Ausführungsform der Erfindung enthält die Beschichtung aus einem elektronenemittierenden Material als Lieferant für freies Barium ein ternäres, quater-

näres, pentäres oder allgemein multiples Salz von Barium mit einem polymeren Wolframat-Anion ist.

- 5 Diese polymeren Wolframate sind dadurch gekennzeichnet, dass das Anion dasjenige einer Monooxo-, Isopolyoxo- oder Heteropolyoxosäure des Wolframs ist und ein Element aus der Reihe Titan, Zirkonium, Hafnium, Tantal, Yttrium und Cer als Heteroatom in den Heteropolyoxysäuren fungiert.

- 10 Die Anionen der erfindungsgemäßen Salze weisen unterschiedliche Strukturen und Wertigkeiten auf. Welche Struktur vorliegt, ist stark pH- abhängig. Während in alkalischen Lösungen im wesentlichen die Mono-oxoanionen vorliegen, kondensieren diese mit fallendem pH-Wert zu den Isopolyoxoanionen. In den polymeren Salzen können somit auch mehrere Anionen unterschiedlicher Struktur anwesend sein.

- 15 Neben Barium kann das Wolframat auch ein oder mehrere andere Erdalkalimetalle ausgewählt aus der Gruppe Ca, und Mg als Kationen enthalten.

Für diese Ausführungsform entfällt bei der Aktivierung der Lampe die thermische Zersetzung der Erdalkalicarbonate zu binären Erdalkalioxiden.

20

Beim Betrieb der Lampe verdampft das elektronenemittierende Material dann langsam unter dem Ionenbombardement im Brennfleck der Elektrode.

PATENTANSPRÜCHE

1. Niederdruckgasentladungslampe ausgerüstet  
mit einem gasdichten Entladungsgefäß, das eine Gasfüllung enthält,  
mit Elektroden zur Aufrechterhaltung einer Gasentladung in dem Entladungsgefäß, von  
denen mindestens eine innerhalb des Gasentladungsgefäßes angeordnet ist und die eine  
5 Wendel mit einem Kern aus einem ersten hochtemperaturfesten metallischem Material  
mit einer ersten Elektronegativität, mit einer Umwicklung aus einem zweiten  
hochtemperaturfesten metallischem Material mit einer zweiten Elektronegativität und  
mit einer zwischen Kern und Umwicklung angeordneten Beschichtung aus einem  
elektronenemittierenden Material und Stromzuführungen umfasst,  
10 und mit Mitteln zur Zündung und Aufrechterhaltung einer Gasentladung.
2. Niederdruckgasentladungslampe gemäß Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Kern aus einem ersten hochtemperaturfesten Material mit einer höheren  
15 Elektronegativität und die Umwicklung aus einem zweiten hochtemperaturfesten  
Material mit einer niedrigeren Elektronegativität besteht.



3. Niederdruckgasentladungslampe gemäß Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Kern aus einem ersten hochtemperaturfesten Material mit einer höheren Elektronegativität ausgewählt aus der Gruppe Wolfram und den Wolframlegierungen, legiert mit Zirkon, Hafnium, Titan, Yttrium, Scandium, Lanthan oder den Lanthaniden und die Umwicklung aus einem zweiten hochtemperaturfesten Material mit einer niedrigeren Elektronegativität, ausgewählt aus der Gruppe Zirkon, Hafnium, Titan, Yttrium, Scandium, Lanthan oder den Lanthaniden besteht.

10 4. Niederdruckgasentladungslampe gemäß Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Kern aus einem ersten hochtemperaturfesten Material mit einer niedrigeren Elektronegativität und die Umwicklung aus einem zweiten hochtemperaturfesten Material mit einer höheren Elektronegativität besteht.

15

5. Niederdruckgasentladungslampe gemäß Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Kern aus einem ersten hochtemperaturfesten Material mit einer niedrigeren Elektronegativität ausgewählt aus der Gruppe Wolfram und den Wolframlegierungen, legiert mit Zirkon, Hafnium, Titan, Yttrium, Scandium, Lanthan oder den Lanthaniden und die Umwicklung aus einem zweiten hochtemperaturfesten Material mit einer höheren Elektronegativität, ausgewählt aus der Gruppe Rhenium, Kobalt, Nickel, Ruthenium, Palladium, Rhodium, Iridium, Osmium und Platin besteht.

25 6. Niederdruckgasentladungslampe gemäß Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Beschichtung aus einem elektronenemittierenden Material ein polymeres multiples Bariumwolframat enthält.

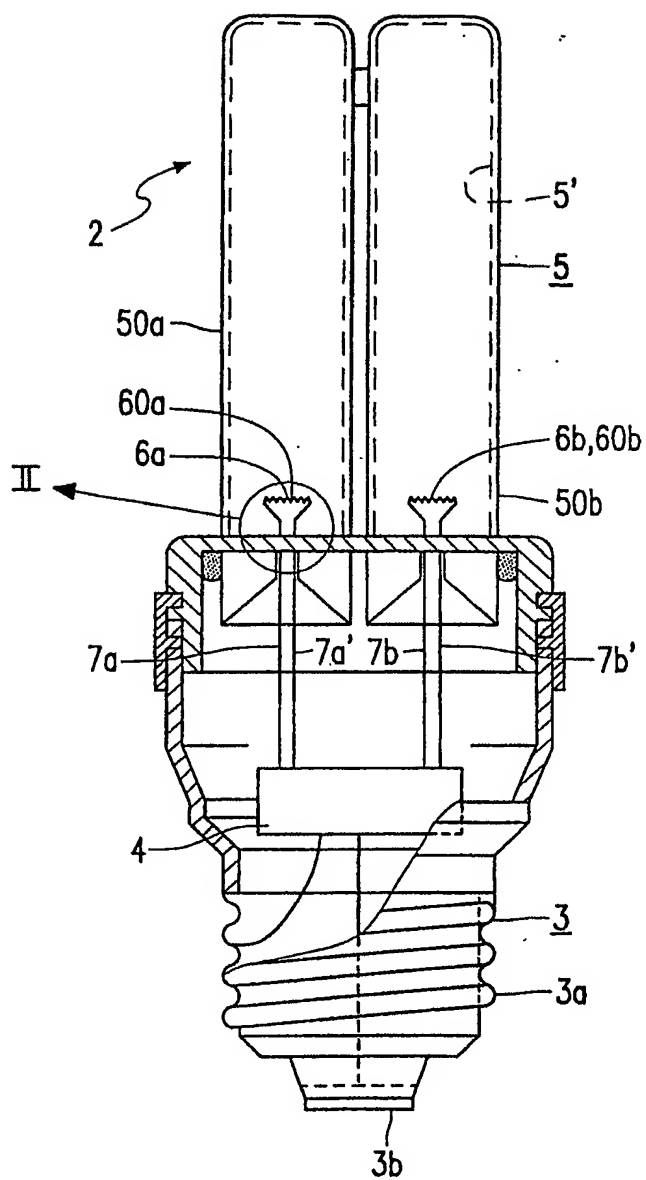


FIG. I

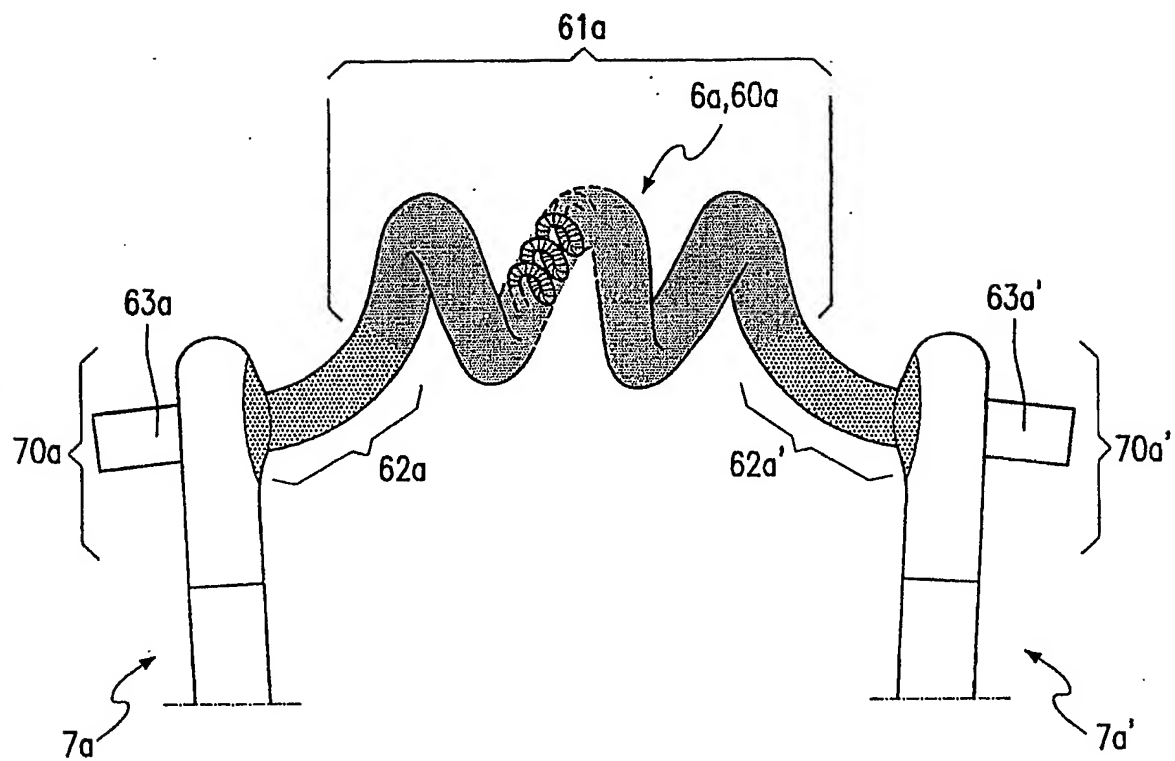


FIG. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**